

**IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE**

# RS  
3  
10-11-d

In re U.S. Patent Application of )  
)  
WAKAYAMA et al. )  
)  
Application Number: To be assigned )  
)  
Filed: Concurrently herewith )  
)  
For: PACKET SWITCHING APPARATUS )

11000 U.S. PTO  
09/940447  
08/29/01

Honorable Assistant Commissioner  
for Patents  
Washington, D.C. 20231


**REQUEST FOR PRIORITY  
UNDER 35 U.S.C. § 119  
AND THE INTERNATIONAL CONVENTION**

Sir:

In the matter of the above-captioned application for a United States patent, notice is hereby given that the Applicant claims the priority date of May 11, 2001, the filing date of the corresponding Japanese patent application 2001-141299.

The certified copy of corresponding Japanese patent application 2001-141299 is submitted herewith. Acknowledgment of receipt of the certified copy is respectfully requested in due course.

Respectfully submitted,

  
Stanley P. Fisher  
Registration Number 24,344

**REED SMITH HAZEL & THOMAS LLP**  
3110 Fairview Park Drive  
Suite 1400  
Falls Church, Virginia 22042  
(703) 641-4200  
August 29, 2001

**JUAN CARLOS A. MARQUEZ**  
Registration No. 34,072

**PATENT OFFICE  
JAPANESE GOVERNMENT**



This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this office.

Date of Application : May 11, 2001  
Application Number : Patent Application No. 141299 of 2001  
Applicant (s) : Hitachi, Ltd.

Dated this 3rd day of August, 2001

---

Kouzou OIKAWA  
Commissioner,  
Patent Office  
Certificate No. 2001-3070175

日 本 国 特 許 庁  
JAPAN PATENT OFFICE



別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office

出 願 年 月 日  
Date of Application:

2001年 5月11日

出 願 番 号  
Application Number:

特願2001-141299

出 願 人  
Applicant(s):

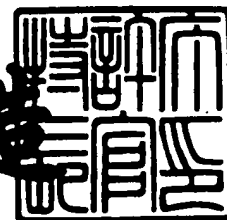
株式会社日立製作所

CERTIFIED COPY OF  
PRIORITY DOCUMENT

2001年 8月 3日

特 許 庁 長 官  
Commissioner,  
Japan Patent Office

及 川 耕 造



出証番号 出証特2001-3070175

【書類名】 特許願

【整理番号】 NT01P0363

【提出日】 平成13年 5月11日

【あて先】 特許庁長官 殿

【国際特許分類】 H04L 12/66

【発明者】

    【住所又は居所】 東京都国分寺市東恋ヶ窪一丁目 2 8 0 番地 株式会社日立製作所 中央研究所内

    【氏名】 若山 浩二

【発明者】

    【住所又は居所】 東京都国分寺市東恋ヶ窪一丁目 2 8 0 番地 株式会社日立製作所 中央研究所内

    【氏名】 坂本 健一

【発明者】

    【住所又は居所】 神奈川県横浜市戸塚区戸塚町 2 1 6 番地 株式会社日立製作所 通信事業部内

    【氏名】 宮田 裕章

【発明者】

    【住所又は居所】 東京都国分寺市東恋ヶ窪一丁目 2 8 0 番地 株式会社日立製作所 中央研究所内

    【氏名】 田辺 史朗

【特許出願人】

    【識別番号】 000005108

    【氏名又は名称】 株式会社日立製作所

【代理人】

    【識別番号】 100068504

    【弁理士】

    【氏名又は名称】 小川 勝男

    【電話番号】 03-3661-0071

【選任した代理人】

【識別番号】 100086656

【弁理士】

【氏名又は名称】 田中 恭助

【電話番号】 03-3661-0071

【選任した代理人】

【識別番号】 100094352

【弁理士】

【氏名又は名称】 佐々木 孝

【電話番号】 03-3661-0071

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 081423

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 パケット転送装置

【特許請求の範囲】

【請求項 1】

加入者端末と通信するためのアクセス方式の異なる複数種類の第 1 の通信回線群と、インターネットに接続するための第 2 の通信回線とを収容するパケット転送装置において、装置筐体内に配置された基本部と、装置筐体外に配置された拡張部とからなり、

上記基本部が、送受信パケットに所定のプロトコル処理を施す複数のパケット処理部と、上記パケット処理部間でパケットを交換するスイッチ部と、上記何れかのパケット処理部と上記第 1 の通信回線群中の特定アクセス方式をもつ通信回線との間に接続された第 1 の回線インタフェース部と、上記何れかのパケット処理部と上記第 2 の通信回線との間に接続された第 2 の回線インタフェース部と、これらの要素に接続された制御部とからなり、

上記拡張部が、上記何れかのパケット処理部と上記第 1 の通信回線群中の上記特定アクセス方式とは異なるアクセス方式をもつ通信回線との間に接続され、送受信信号に対して上記アクセス方式に固有の処理を施すことを特徴とするパケット転送装置。

【請求項 2】

前記パケット処理部が、インターネットサービスプロバイダと通信するための PPP (Point to Point Protocol) 処理機能と、 IP (Internet Protocol) レイヤ処理機能とを備えることを特徴とする請求項 1 に記載のパケット転送装置。

【請求項 3】

前記特定のアクセス方式をもつ通信回線が ISDN であることを特徴とする請求項 1 または請求項 2 に記載のパケット転送装置。

【請求項 4】

前記拡張部に接続される通信回線が、アナログ回線、ADSL (Asymmetric Digital Subscriber Line)、CATV 回線のうちの何れかであることを特徴とする請求項 1 ～請求項 3 の何れかに記載のパケット転送装置。

【請求項 5】

前記拡張部が、前記制御部と制御情報を交信する手段を備えることを特徴とする請求項 1～請求項 4 の何れかに記載の packets 転送装置。

【請求項 6】

前記第 1 の回線インタフェース部が、前記 packets 処理部に着脱可能に接続されていることを特徴とする請求項 1～請求項 5 の何れかに記載の packets 転送装置。

【請求項 7】

それぞれ加入者端末に接続される第 1 の通信回線と、インターネットに接続される第 2 の通信回線とを収容する packets 転送装置において、装置筐体内に配置された基本部と、装置筐体外に配置された拡張部とからなり、

上記基本部が、送受信 packets に所定の protocol 処理を施す複数の packets 処理部と、上記 packets 処理部間で packets を交換するスイッチ部と、上記何れかの packets 処理部と上記第 1 の通信回線との間に接続された回線インタフェース部と、これらの要素に接続された制御部とからなり、

上記拡張部が、上記何れかの packets 処理部と上記第 2 の通信回線との間に接続され、上記第 2 の通信回線上での通信サービスに固有の送受信 packets 処理機能を備えることを特徴とする packets 転送装置。

【請求項 8】

前記拡張部が、前記第 2 の通信回線上の送受信 packets に対する暗号化／復号化処理機能を備えることを特徴とする請求項 7 に記載の packets 転送装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は packets 転送装置に係り、特に、ユーザ（加入者）端末が接続されたネットワーク（アクセスネットワーク）と、インターネットまたはインターネットサービスプロバイダとを接続するゲートウェイ装置に関する。

【0002】

【従来の技術】

パーソナルコンピュータ等の端末からインターネットにアクセスする通信回線には様々の方式が存在する。インターネットへのダイヤルアップによるアクセスは、アナログ電話回線を利用する方式から、より高速の通信を可能とする I S D N (Integrated Services Digital Network) 方式へ移行しており、最近では、A D S L (Asymmetric Digital Subscriber Line) を用いる方式、F T T H (Fiber To The Home) を用いた光アクセス方式等、1 M b i t / s 以上の通信速度をもつアクセス方式も普及しつつある。また、自宅やオフィス等に設置した固定端末からのアクセス以外に、携帯電話等の移動端末からのインターネット・アクセスも可能になっている。

## 【 0 0 0 3 】

アクセス方式の異なる複数種類の通信回線をインターネットに中継するパケット転送装置（以下、アクセスノードと呼ぶ）では、各種のアクセス方式に共通する処理機能と、アクセス方式毎に異なる固別の処理機能とが必要となる。

各種アクセス方式に共通する処理としては、例えば、加入者の認証や通信経路の決定等を行う P P P (Point to Point Protocol) 処理、パケットの転送先を決定する I P (Internet Protocol) レイヤ処理、パケットを転送先によって決まる適切な出力インタフェースに振り分けるスイッチング処理等が挙げられる。また、アクセス方式によって異なる個別処理としては、例えば、アナログ回線ダイヤルアップにおけるモデム終端処理、A D S L におけるデジタル加入者回線アクセス多重化装置 (D S L A M : Digital Subscriber Line Access Multiplexer) の処理等が挙げられる。

## 【 0 0 0 4 】

上述したアクセス方式の変化に加えて、インターネットでの通信サービスも多様化しており、最近では、インターネットを利用して音声通信を行う V o I P (Voice over Internet Protocol) も普及してきている。V o I P 通信では、専用線網または公衆網 (P S T N : Public Switched Telephone Network) とインターネットとを接続するアクセスノード（ゲートウェイ）において、音声信号を I P パケットに変換する必要がある。音声の符号化方式としては、6 4 k b i t / s で転送する P C M データ方式 (ITU-T G.711) の他に、例えば、5 . 3 k b i

t/s、6.4 kbit/s、16 kbit/s、24 kbit/s等、使用帯域の異なる圧縮方式が標準化されている。また、VoIP通信では、音声品質の劣化を防止するために、各アクセスノードにエコーキャンセラ用の処理機能が要求される。

## 【0005】

## 【発明が解決しようとする課題】

上述したように、インターネットのアクセスノードでは、通信サービス、あるいは加入者接続回線によって決まる多様のアクセス方式に対応する必要がある。この場合、アクセス方式や通信サービスの種類によって、個別処理を実現するためのハードウェア規模が異なるため、同一のアクセスノードで複数種類のアクセス方式に対応しようとする、例えば、個別処理に小さいハードウェア規模を要する第1アクセス方式と個別処理に大きいハードウェア規模を要する第2アクセス方式をサポートするアクセスノードでは、装置全体サイズが上記第2アクセス方式のハードウェア規模によって支配される。

## 【0006】

図12は、アナログ回線を用いたダイヤルアップによる第1のアクセス方式と、ISDN回線を用いたダイヤルアップによる第2のアクセス方式をサポートするアクセスノードを示している。

このアクセスノードは、アナログ回線L11～Ljnを収容する第1アクセス方式用の回線対応ボード1-1～1-nと、ISDN回線Lmを収容するための第2アクセス方式用の回線対応ボード1-mと、ISP(Internet Service Provider)網に接続するための回線対応ボード2と、上記各回線対応ボード間でパケット交換を行うためのスイッチ3とからなっている。

## 【0007】

アナログ回線でダイヤルアップアクセスする場合、アクセスノードにおいてモデムの終端処理を行う必要がある。アナログ回線用のモデム規格としては、例えば、V.90、K56 Flex、V.34+等、通信速度に応じた各種のプロトコルがある。これらのプロトコルに対応した複数種類のモデム処理は、通常、ソフトウェアによって実現される。アナログ回線による複数チャンネルのダイア

ルアップアクセスを収容するためには、各通信回線（チャネル）と対応して複数のプロセッサを設ける必要があり、必然的に、大型サイズの回線対応ボード、または小型サイズの多数の回線対応ボードを必要とする。

#### 【 0 0 0 8 】

図 1 2 では、1 枚の回線対応ボード 1 - 1 に、アナログ回線 L 1 1 ~ L 1 n を接続するための物理層終端部 4 と、各アナログ回線と対応した複数のプロセッサ P 1 1 ~ P 1 n を搭載している。この構成によって、例えば、6 0 c m 四方の基板を用いて、約 1 5 0 チャネル分のモデム処理を行うことができる。従って、例えば、1 つのアクセスノードで 1 0 0 0 チャネル分のモデム処理を行おうとすると、上記サイズの基板を約 7 枚用いたハードウェア規模となる。

#### 【 0 0 0 9 】

一方、I S D N 回線によるダイヤルアップアクセスでは、アナログ回線におけるモデム処理のように複数プロトコルに対応する必要はなく、また、モデム処理のようにアナログ信号とデジタル信号との間の変換処理（A D 変換 / D A 変換処理）を必要としていない。このため、I S D N 用の回線対応ボード 1 - m は、物理層終端部 4 と I S D N 終端部 5 とを備えた比較的簡単な構成となり、例えば、1 枚の基板で 4 0 0 0 チャネル（1 チャネルを 6 4 k b i t / s に換算）以上の回線処理を行うことができる。

#### 【 0 0 1 0 】

以上のことから、アナログ回線によるダイヤルアップアクセスのサポートを重点にしたアクセスノードは、装置の全体サイズ（筐体サイズ）が大きくなってしまふ。然るに、インターネットのアクセス方式は、従来はアナログ回線によるダイヤルアップが一般的であったが、最近では、I S D N 回線によるダイヤルアップや、A D S L、F T T H を用いた光アクセス方式等、より高い通信速度をもつ方式に移行しつつある。従って、アクセスノードには、市場のニーズに適合し、上述したアクセス方式や通信サービスの変化に迅速に対応できる構造が求められる。この場合、各種のニーズに適合した装置をその都度設計し直すことは製造原価の低減を妨げることになり、既存のアナログ回線サポートのアクセスノードで回路ボードの一部を顧客要求に合致したものに置き換えると、筐体サイズを小型

化できないという問題がある。

【 0 0 1 1 】

本発明の目的は、小型で多様なアクセス方式に迅速に対応できる拡張性の高いパケット転送装置を提供することにある。

本発明の他の目的は、必要に応じて機能を容易に変更できるアクセスノードを提供することにある。

【 0 0 1 2 】

【課題を解決するための手段】

上記目的を達成するため、本発明は、加入者端末と通信するためのアクセス方式の異なる複数種類の第 1 の通信回線群と、インターネットに接続するための第 2 の通信回線とを収容するパケット転送装置が、装置筐体内に配置された基本部と、装置筐体外に配置された拡張部とからなることを特徴とする。

基本部は、例えば、PPP 処理、IP レイヤ処理、パケットのスイッチング処理のように、アクセス方式やサービス種類に関係しない共通的な処理機能を備える。また、基本モデルとして、上記基本部に、インターネット接続回線を収容するためのインタフェースボードと、例えば、ISDN のように、市場ニーズが高く、ハードウェア規模が小さくて済むような特定のアクセス方式に適合した複数のインタフェースボードとを含めることによって、基本部だけでパケット転送装置として機能するようにしておく。

【 0 0 1 3 】

上記基本部は、具体的に言うと、送受信パケットに所定のプロトコル処理を施す複数のパケット処理部と、上記パケット処理部間でパケットを交換するスイッチ部と、上記何れかのパケット処理部と上記第 1 の通信回線群中の特定アクセス方式をもつ通信回線との間に接続された第 1 の回線インタフェース部と、上記何れかのパケット処理部と上記第 2 の通信回線との間に接続された第 2 の回線インタフェース部と、これらの要素に接続された制御部とからなる。

【 0 0 1 4 】

拡張部は、アクセス方式やサービス種類に対応した個別の機能を備えたものであり、例えば、アナログ回線を収容したい場合は、基本モデルの何れかの回線イ

インタフェース部に代えて、モデム処理機能を備えた拡張部（インタフェースボード）を接続する。ADSLを収容する場合は、DSLAMの処理機能を備えたインタフェースボード、VoIP通信をサポートする場合は、各種伝送速度の音声符号化機能を備えたインタフェースボードを拡張部とする。拡張部となるインタフェースボードは、装置筐体外部の任意の位置に配置される。

【 0 0 1 5 】

本発明によれば、基本モデルとなるパケット転送装置の筐体サイズを小型化でき、アクセス方式やサービス種類に応じて用意された拡張部を基本モデルに接続することによって、顧客ニーズに迅速に対応することが可能となる。

【 0 0 1 6 】

【発明の実施の形態】

以下、本発明の実施形態について図面を参照して説明する。

図1は、本発明のアクセスノードが適用されるネットワーク形態の1例を示す。図において、51はアナログ回線網、52と56はISDN回線網、53は光アクセス網、54はADSL網、55はCATV網であり、IP11～IP16は、上記各網に接続された加入者端末を示す。

【 0 0 1 7 】

アナログ回線網51とISDN回線網52は、それぞれ交換機SW11、SW12を介してアクセスノードAG11に接続され、光アクセス網53とADSL網54は、それぞれ光加入者端局装置OLT21と交換機SW12を介してアクセスノードAG21に接続され、CATV網55とSDN回線網56は、それぞれ交換機SW15、SW16を介してアクセスノードAG31、AG41に接続されている。アクセスノードAG11～AG41は、インターネットサービスプロバイダ（ISP）網61、62を介してインターネット60に接続されている。RA1、RA2は、それぞれISP網61、62に接続された加入者認証用のサーバを示し、71と72は、上記インターネット60に接続された情報サービス用のサーバを示す。

【 0 0 1 8 】

本発明では、多様なアクセス方式に迅速に対応できるように、アクセスノード

が基本部と拡張部とから構成される。例えば、アクセスノードAG11は、共通処理を行う基本部BM11と、アクセス方式に特有の個別処理を行う拡張部AM11とからなる。ISDN網52からのアクセス信号は、基本部BM11に直接入力され、アナログ網51からのアクセス信号は、拡張部AM11で個別処理した後、基本部BM11に入力される。同様に、アクセスノードAG21は、基本部BM21と拡張部AM21とからなり、光アクセス網53からのアクセス信号は基本部BM21に入力され、ADSL網54からのアクセス信号は、拡張部AM21で個別処理された後、基本部BM21に入力される。CATV網55からのアクセス信号は、アクセスノードAG31の拡張部AM31で個別処理された後、基本部BM31に入力される。

## 【 0 0 1 9 】

加入者端末をISP網経由でインターネットに接続するためには、端末とアクセスノードとの間にリンクを確立し、最大転送パケット長などのパラメータ設定や、加入者認証、加入者端末へのIPアドレスの割当て等の制御手順を実行する必要がある。例えば、加入者端末IP11は、RFC1661で規定されるリンク制御プロトコル(LCP: Link Control Protocol)に基づいて、アクセスノードAG11との間にリンクを確立した後、インターネット接続する際に経由するISP網、例えば、ISP網61内の認証サーバRA1との間で加入者認証処理を行う。経由すべきISPは、例えば、加入者端末IP11からアクセスノードAG11にISP指定用の制御パケットを送信することによって特定され、これによって、アクセスノードAG11はユーザからの送信パケットを適切なISPに中継できる。また、上記加入者認証のプロトコルとしては、例えば、RFC1994に示されるCHAP(Challenge Handshake Authentication Protocol)がある。

## 【 0 0 2 0 】

加入者認証が正常に終了すると、RFC1332で規定されるIPCP(IP Control Protocol)に基づいて、加入者端末IP11とアクセスノードAG11との間で、加入者端末へのIPアドレス割当て等のIPレイヤの制御処理が行われ、上記IPCPによる制御処理が完了すると、加入者端末IP11とアクセス

ノードAG11との間にPPPセッション（PPP11）が確立し、このPPPセッションとISP61とが対応付けられて、加入者端末IP11からインターネット60へのアクセスが可能となる。加入者端末IP12とアクセスノードAG11との間のセッションPPP12も、これと同様の手順で確立される。

## 【0021】

上述したPPPセッションの接続処理とアクセスノードからISP網61、62への振り分け処理は、各アクセスノードの基本部BM11～BM41において行われる。基本部で実行できないアクセス方式に特有の処理は、拡張部において行われる。例えば、加入者端末IP11をアクセスノードAG11に接続する場合、モデム信号（MODEM11）に関する処理は、拡張部AM11で行われる。ADSL網54におけるDSLAMの処理やCATV網55におけるCMTS（Cable Modem Termination System）の処理も同様であり、それぞれアクセスノードAG21、AG31の拡張部AM21、AM31において処理される。

## 【0022】

ISDN回線からアクセスノードにダイヤルアップ接続する場合、ISDN回線の終端処理に必要なハードウェア規模は小さくて済むため、これを基本部に設けることによって、ISDN回線用の拡張部を省略できる。ISDN網56が接続されるアクセスノードAG41には拡張部がなく、アクセス信号は基本部BM21に直接入力される。同様の理由で、ISDN網52からのアクセス信号は、アクセスノードAG11の基本部BM11に直接入力される。また、光アクセス網53を収容した光加入者端局装置OLT21とアクセスノードAG21との間がATMインタフェースで接続されている場合、光アクセス用の拡張部を省略でき、アクセス信号を基本部BM21に直接入力できる。

## 【0023】

以下、アナログ回線とISDN回線からダイヤルアップするアクセス方式をサポートするアクセスノードAG11を例にとって、本発明によるアクセスノードの構成について詳述する。

図2は、基本モデルとなるISDN回線用のアクセスノードAG00の構成を示し、図3は、ISDN回線インタフェースの一部をアナログ回線のモデム処理

機能を備えた拡張部AM11に置き換えたアクセスノードAG11の構成を示す。

#### 【0024】

図2に示すように、基本モデルとなるアクセスノードAG00には拡張部がなく、基本部BM11だけを備えている。基本部BM11は、ISDN網への接続回線L1～L4に接続される回線インタフェース部（ISDN終端部）10-1～10-4と、各ISDN終端部に接続されたパケット処理部20-1～20-4と、ISP網61、62の接続回線L5、L6に接続される回線インタフェース10-5、10-6と、これらの回線インタフェースに接続されたパケット処理部20-5、20-6と、パケット処理部20-1～20-6間でパケットを交換するスイッチ40と、上記各要素に制御信号線41で接続された制御部BM11-CNTとから構成されている。制御部BM11-CNTは、制御信号線45によって図示しない保守端末に接続されている。ここで、ISDN終端部10-1～10-4と回線インタフェース10-5、10-6は、パケット処理部20-1～20-6とは独立した回路ボードとしておき、機能変更時にパケット処理部から容易に取り外せるようにしておく。

#### 【0025】

ISDN網への接続回線の一部、例えば、接続回線L1、L2をアナログ回線網用に利用する場合、本発明では、図3に示すように、基本部BM11からISDN終端部10-1、10-2を取り外し、アナログ回線L11～L2nを収容するためのモデム処理機能を備えた拡張部（回路ボード）AM11を基本部BM11の筐体に外付けし、拡張部AM11を接続回線L1、L2を介してパケット処理部20-1、20-2に接続する。また、拡張部AM11と制御部BM11-CNTを制御信号線42で接続する。この場合、拡張部AM11は、基本部BM11を収容したアクセスノード筐体に必ずしも隣接させる必要はなく、任意の場所に配置できる。また、制御信号線42は、制御信号線41から分岐してもよい。図3では、簡単化のために、1つの拡張部AM11が2つのパケット処理部20-1、20-2に接続されているが、拡張部AM11となる回路ボードは、パケット処理部毎に独立させてもよい。

## 【 0 0 2 6 】

図 4 は、I S D N 終端部 1 0 - 1 の構成の 1 例を示す。他の I S D N 終端部 1 0 - 2 ~ 1 0 - 4 も同様の構成をもつ。

I S D N 終端部 1 0 - 1 は、I S D N 回線から受信した光信号を電気信号に変換するための O / E 変換部 1 1 R と、S D H ( S y n c h r o n o u s D i g i t a l H i e r a r c h y ) フレームの終端処理を行う S D H 受信終端 1 2 R と、受信信号中のタイムスロットから 6 4 k b i t / s の多重化信号を取り出すチャネル受信処理部 1 3 R と、受信フレームの終端処理を行う H D L C 受信終端部 1 4 R とを有し、上記 H D L C 受信終端部 1 4 R から出力された受信パケットは、パケット処理部インタフェース ( I / F ) 1 6 を介して、図 2 に示したパケット処理部 1 2 - 1 に入力される。

## 【 0 0 2 7 】

一方、パケット処理部 1 2 - 1 から受信した送信パケットは、パケット処理部インタフェース 1 6 を介して H D L C 送信終端部 1 4 T に入力され、送信フレームの終端処理を行った後、チャネル送信処理部 1 3 T に入力される。チャネル送信処理部 1 3 T では、送信フレームを 6 4 k b i t / s のタイムスロットに多重化して、S D H 送信終端部 1 2 T に出力する。S D H 送信終端部 1 2 T では、上記多重化信号を S D H フレームに変換した後、E / O 変換部 1 1 T に出力する。これによって、S D H フレームが光信号に変換して物理回線 L 1 に送出される。

1 7 は、基本部 B M 1 1 の制御部 B M 1 1 - C N T に接続するためのインタフェース ( 制御部 I / F ) であり、制御部 B M 1 1 - C N T は、上記インタフェース 1 7 を介して I S D N 終端部 1 0 - 1 内の各要素に制御信号を与え、I S D N 終端部の動作を制御する。

## 【 0 0 2 8 】

図 5 は、I S P 網との接続回線で A T M 通信が採用される場合の回線インタフェース 1 0 - 5 の構成例を示す。

回線インタフェース 1 0 - 5 は、接続回線 L 5 から受信した光信号を電気信号に変換する O / E 変換部 1 1 R と、O / E 変換部 1 1 R に接続された S D H フレームの終端処理を行うための S D H 受信終端部 1 2 R と、S D H フレームに多重

された A T M セルから A A L (ATM Adaptation Layer) フレームを組み立てる A A L 受信処理部 1 5 R と、受信 A A L フレームをパケット処理部 2 0 - 5 に出力すると共に、パケット処理部 2 0 - 5 から送信 A A L フレームを受信するパケット処理部インタフェース 1 6 と、送信 A A L フレームを A T M セルに変換する A A L 送信処理部 1 5 T と、A T M セルを S D H フレームに多重化する S D H 送信終端部 1 2 T と、S D H フレームを光信号に変換して接続回線 L 5 に送出する E / O 変換部 1 1 T と、基本部 B M 1 1 の制御部 B M 1 1 - C N T に接続するためのインタフェース (制御部 I / F) 1 7 とからなり、回線インタフェース 1 0 - 5 の各要素は、回線インタフェース 1 0 - 1 と同様、制御部 B M 1 1 - C N T によって制御される。

## 【 0 0 2 9 】

図 6 は、パケット処理部 2 0 - 1 の構成例を示す。他のパケット処理部 2 0 - 2 ~ 2 0 - 6 も、これと同様の構成となっている。

パケット処理部 2 0 - 1 は、I S D N 終端部 1 0 - 1 からパケットを受信し、ユーザ端末とアクセスノード A G 1 1 との間に設定する P P P セッションに関する処理を行うための P P P 受信処理部 2 2 R と、受信パケットについて I P レイヤ処理を行うための I P 受信処理部 2 3 R と、I P 受信処理部で処理された受信パケットをスイッチ 4 0 に送信すると共に、スイッチ 4 0 から送信パケットを受信するためのスイッチインタフェース 2 4 と、スイッチインタフェースから受信した送信パケットに対して I P レイヤ処理を行う I P 送信処理部 2 3 T と、I P 送信処理部で処理された送信パケットに対して P P P セッションに関する処理を行った後、出力する P P P 送信処理部 2 2 T と、基本部 B M 1 1 の制御部 B M 1 1 - C N T に接続するためのインタフェース (制御部 I / F) 2 1 とからなり、パケット処理部 2 0 - 1 の各要素は、上記制御部 B M 1 1 - C N T によって制御される。

## 【 0 0 3 0 】

尚、I P 受信処理部 2 3 R は、受信パケットに付された I P ヘッダの宛先情報から適切な出力先を決定するためのルーティングテーブルを備えており、I P レイヤ処理として、受信パケットの I P ヘッダの正当性チェック、T T L (Time T

o Live) 減算処理、ルーティングテーブルの検索処理、内部ヘッダの付加などの処理を行う。IPレイヤ処理された受信パケットは、スイッチ40において、上記内部ヘッダに従ってパケット処理部20-5または20-6に振り分けられる。また、スイッチ40からスイッチインタフェース24に入力された送信パケットに付された内部ヘッダは、IP送信処理部23Tにおいて除去される。

## 【0031】

図7は、モデム処理機能を備えた拡張部AM11の構成の1例を示す。

拡張部AM11は、アナログ回線L11~L1nと対応して用意された複数のモデム処理ボード30-1~30-nと、制御信号用の多重化分離部(MUX/DMUX)31と、パケット用の多重化分離部(MUX/DMUX)32と、パケット処理部インタフェース33とからなる。

## 【0032】

各モデム処理ボード30-i (i=1~n)は、それぞれアナログ回線L1iに接続される物理回線インタフェース(STMインタフェース)34と、パケット用多重化分離部32に接続するためのMUX/DMUXインタフェース35と、制御信号用の多重化分離部31に接続するための制御回線インタフェース36と、デジタル信号処理用のプロセッサ37と、上記プロセッサのワークエリアおよびデータバッファとなるメモリ38と、これらの要素を相互接続する内部バス39とからなる。モデム処理(変調処理と復調処理)は、上記プロセッサ37が備えるソフトウェアによって時分割的に実現される。

## 【0033】

各アナログ回線L1i (i=1~n)から入力されたダイヤルアップ信号(制御信号またはユーザ情報を示すアナログ信号)は、STMインタフェース34で受信され、プロセッサ37によって復調処理され、デジタル信号となってインタフェース35から出力される。モデム処理ボード30-1~30-nから出力されたデジタル信号は、パケット用の多重化分離部32で多重化された後、インタフェース33を介して、図3に示したパケット処理部20-1(または20-2)に出力される。

## 【0034】

パケット処理部 20-1（または 20-2）からインタフェース 33 に入力される送信パケットのデジタル信号は、多重化分離部 32 で各モデム処理ボード 30-1～30-n に振り分けられ、インタフェース 35 に入力される。各モデム処理ボード 30-i では、上記インタフェース 35 で受信したデジタル信号をプロセッサ 37 によってアナログ信号に復調処理した後、STM インタフェース 34 を介してアナログ回線 L1i に送出する。

## 【0035】

制御信号用の多重化分離部 31 は、制御信号線 42 を介して図 3 に示した基本部 BM11 の制御部 BM11-CNT に接続されている。制御部 BM11-CNT から出力された制御信号（制御パケット）は、上記多重化分離部 31 によって各モデム処理ボード 30-1～30-n に振り分けられ、制御回線インタフェース 36 に入力され、プロセッサ 37 に通知される。プロセッサ 37 は、制御部 BM11-CNT から出力された制御信号に応答して動作する。また、プロセッサ 37 が検出した各モデムボードの状態情報は、上記制御回線インタフェース 36、多重化分離部 31、制御信号線 42 を介して制御部 BM11-CNT に通知される。

## 【0036】

図 8 は、基本部 BM11 と拡張部 AM11 との間で通信される制御パケットフォーマットの 1 例を示す。

制御パケット 100 は、ヘッダ部 110 とデータ部 120 からなり、ヘッダ部 110 は、パケット種別を示すフィールド 111 と、制御パケットのシーケンス番号を示すフィールド 112 と、制御パケットのデータ長を示すフィールド 113 と、将来の使用に備えた予約フィールド 114 とを持つ。データ部 120 には、制御に必要な情報が設定される。

## 【0037】

図 9 は、制御信号線 42 を介して行われる制御部 BM11-CNT と拡張部 AM11 との間の制御シーケンスを示す。

基本部 BM11 と拡張部 AM11 の間では、制御部 BM11-CNT から要求 201 を発行し、拡張部 AM11 が、上記要求に対する応答情報 202 を送出す

る第1の制御シーケンスと、拡張部AM11から制御部BM11-CNTに自主的に報告情報203として送信する第2の制御シーケンスとがある。

#### 【0038】

第1の制御シーケンスとしては、例えば、拡張部AM11に対する制御パラメータの設定や、拡張部からの統計情報の収集が挙げられる。統計情報を収集する場合、制御部BM11-CNTから定期的（例えば、数分～数10分間隔）に統計情報の送信要求201を送信し、拡張部AM11で集計している統計データ、例えば、前回以降の処理パケット数等の情報を応答情報202として回答する。第2の制御シーケンスとしては、プロセッサ37で検知した障害情報、例えば、モデム処理ボードで発生した故障箇所や故障内容を報告情報203として送信し、制御部BM11-CNTから制御信号線45を通して保守者の端末に通知する。保守者は、上記通知情報に基づいて障害箇所を認識し、拡張部AM11の故障に対処する。

#### 【0039】

図3に示した実施例では、制御部BM11-CNTと拡張部AM11との間の制御情報の交信用に制御信号線41を使用した。これらの制御情報は、ユーザパケットと同様に、スイッチ40を経由するインチャネルで送信するようにしてもよい。

#### 【0040】

以上の実施例では、加入者端末側の回線に接続される拡張部について説明したが、本発明では、インターネット側の接続回線を拡張部を介してアクセスノードの基本部に收容することによって、インターネットとアクセスノードとの間で送受信される信号に対して特殊な処理を施すこともできる。インターネット側の接続回線で必要となる特殊処理として、例えば、IETFのRFC2406で規定されたIPsecのESP (IP Encapsulating Security Payload) によるパケット暗号化処理がある。

#### 【0041】

インターネットとアクセスノードとの間で送受信される全ての転送パケットについて、ペイロード部を暗号化しようとする、アクセスノードのハードウェア

規模が大きくなってしまいが、本発明で提案する図2に示したアクセスノードAG11を使用し、暗号化処理を必要とする回線のインタフェース10-5または10-6を取り外し、拡張部となるパケット暗号化／復号化機能を備えたインタフェースボードを外付けで接続する構成にすれば、筐体サイズの小さいアクセスノードに特殊機能を容易に実装できる。

## 【0042】

図10は、アクセスノードで暗号化を行うネットワーク構成の1例を示す。

図において、IP21とIP22は通信中の加入者端末であり、加入者端末IP21が接続された専用線網57とインターネット60とがアクセスノードAG51で接続され、加入者端末IP22が接続された専用線網58とインターネット60とがアクセスノードAG61で接続されている。

## 【0043】

加入者端末IP21からIP22にデータを送信する場合、アクセスノードAG51の基本部BM51においてPPP処理とIPレイヤ処理が行われ、拡張部AM51においてデータパケットが暗号化される。また、アクセスノードAG61では、拡張部AM61において受信データパケットが復号化された後、基本部BM61においてPPP処理とIPレイヤ処理が行われる。

この場合、拡張部AM51、AM61となるインタフェースボードは、例えば、図5に示した回線インタフェースにおいて、AAL受信処理部15Rとパケット処理部インタフェース16との間に復号化処理部を配置し、AAL送信処理部15Tとパケット処理部インタフェース16との間に暗号化処理部を配置した構造となる。

## 【0044】

図11は、本発明を適用するアクセスノードにおいて、アクセス方式の種類301と、アクセスノードの拡張部機能302、基本部個別機能303、基本部共通機能304との関係を示す。

アクセスノードの拡張部には、アナログ回線でダイヤルアップアクセスする場合はモデム処理機能、ADSLアクセスの場合はDSLAMの処理機能、CATVアクセスの場合は、ケーブルモデムを終端するCMTS処理機能を設ける。基

本部には、各アクセス方式に共通の機能として、PPP処理、IPレイヤ処理、パケットスイッチング処理、装置全体制御の機能を設ける。また、ISDN終端処理のように、アクセス方式に固有であっても小規模のハードウェアで済み、市場ニーズの高いアクセス方式をサポートするものは、着脱可能なインタフェースボード上に形成し、基本部個別機能としてアクセスノード筐体内に収容しておく。

#### 【0045】

以上の実施例では、基本部でサポートしているアクセス方式（例えば、ISDN）とは異なるアクセス方式の回線を収容する場合、基本部に収納されていたインタフェースボードの一部を外して、新たなアクセス方式に固有の機能を備えた拡張部（回路ボード）を筐体に外付けする形式で接続した。

本発明の拡張部によるアクセスノードの機能変更は、例えば、T1回線やE1回線等の低速回線をSTM1等の高速回線に多重化する機能の追加にも適用できる。また、拡張部によるアクセスノードの機能変更は、上述した接続回線のアクセス方式の相違以外に、インターネットで提供されるサービスへの対応を目的として行われてもよい。例えば、VoIPのゲートウェイとなるアクセスノードでは、多様な音声圧縮機能、エコーキャンセラ機能等、装置規模の拡大要因となる大量のデータ処理機能が必要となる。この場合、音声圧縮やエコーキャンセル処理を拡張部で実行することにより、小型のアクセスノードで市場のニーズに迅速に対応することが可能となる。

#### 【0046】

##### 【発明の効果】

本発明によれば、基本モデルとなるパケット転送装置の筐体サイズを小型化でき、アクセス方式やサービス種類に応じて用意された拡張部を基本モデルに接続することによって、顧客ニーズに迅速に対応することが可能となる。

##### 【図面の簡単な説明】

##### 【図1】

本発明によるアクセスノードが適用されるネットワーク構成例を示す図。

##### 【図2】

本発明を適用するアクセスノードの構成の 1 例を示す図。

【図 3】

図 2 における回線インタフェースの一部を拡張部に置き換えたアクセスノードの構成を示す図。

【図 4】

図 2 における I S D N 終端部 1 0 - 1 の構成例を示す図。

【図 5】

図 2 における回線インタフェース 1 0 - 5 の構成例を示す図。

【図 6】

図 2 におけるパケット処理部 2 0 - 1 の構成例を示す図。

【図 7】

図 3 における拡張部 A M 1 1 の構成例を示す図。

【図 8】

制御パケットのフォーマットを示す図。

【図 9】

基本部 B M 1 1 と拡張部 A M 1 1 との間の制御シーケンスを示す図。

【図 1 0】

本発明によるアクセスノードが適用されるネットワークの他の構成例を示す図

【図 1 1】

基本部 B M 1 1 と拡張部 A M 1 1 の機能分担の 1 例を示す図。

【図 1 2】

従来のアクセスノードの構成を説明するための図。

【符号の説明】

A G 1 1 ~ A G 6 1 : アクセスノード、

B M 1 1 ~ B M 6 1 : アクセスノードの基本部、

A M 1 1 ~ A M 6 1 : 拡張部、 1 0 : I S D N 終端部、

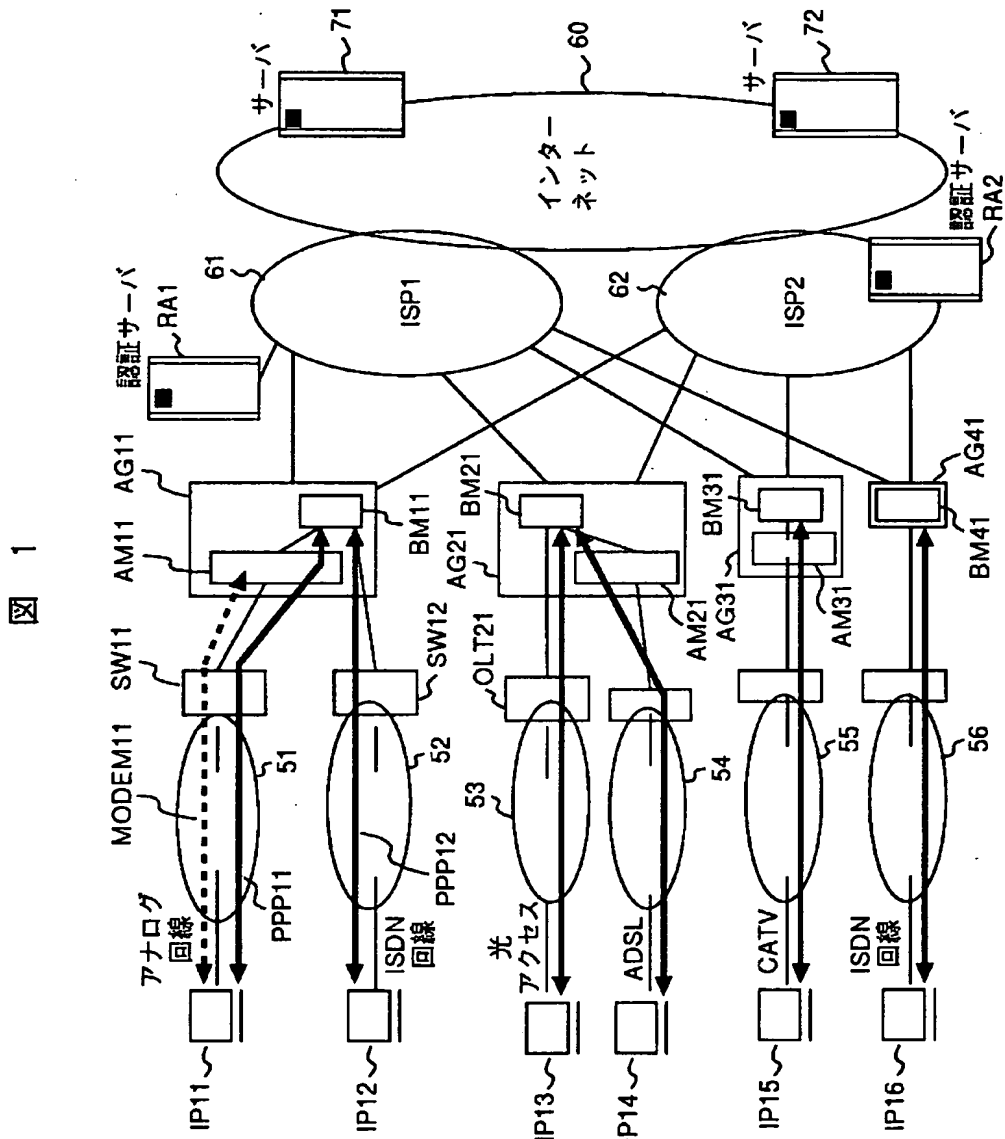
2 0 : パケット処理部、 B 4 0 : スイッチ、

B M 1 1 - C N T : アクセスノードの制御部、

IP11～IP22：加入者端末、  
PPP11、PPP12：PPPセッション。

【書類名】 図面

【図 1】



【図 2】

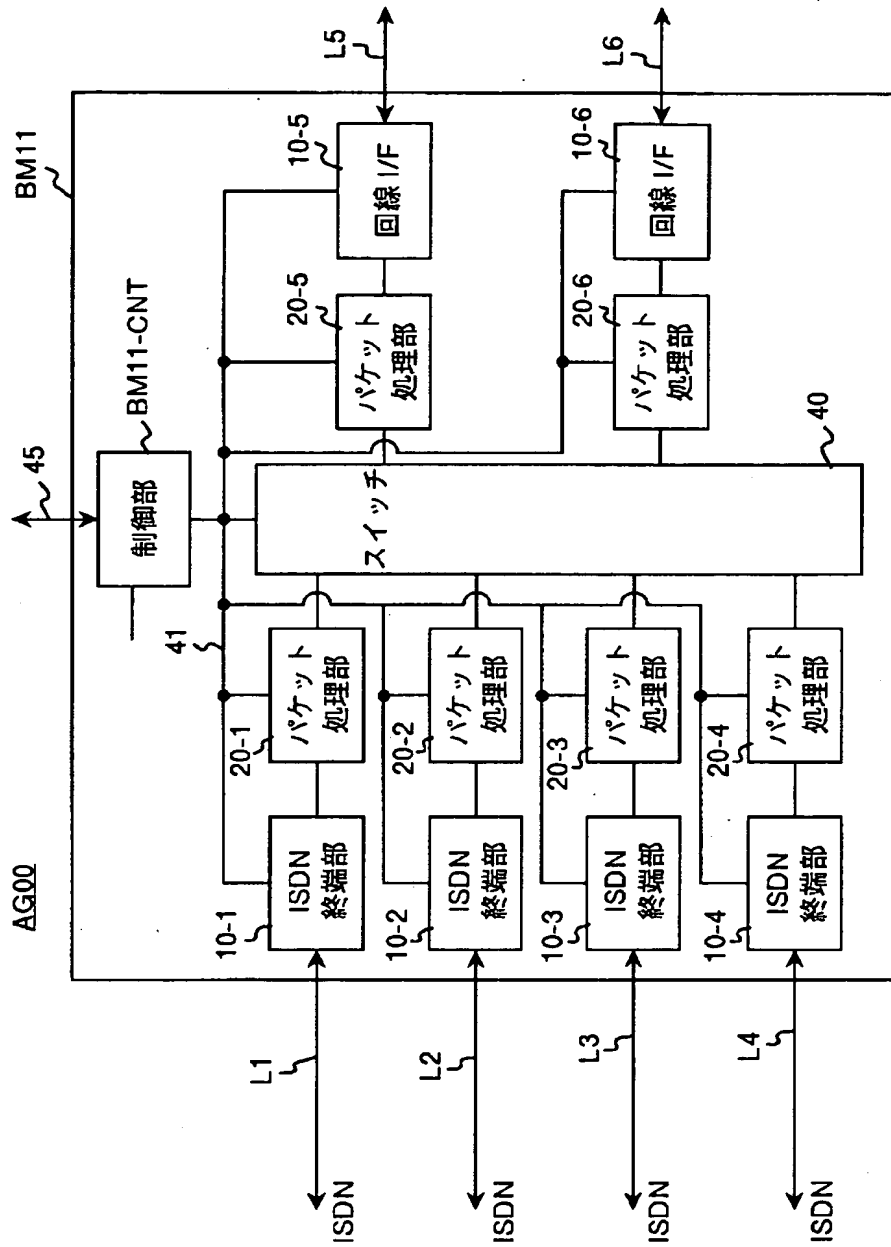
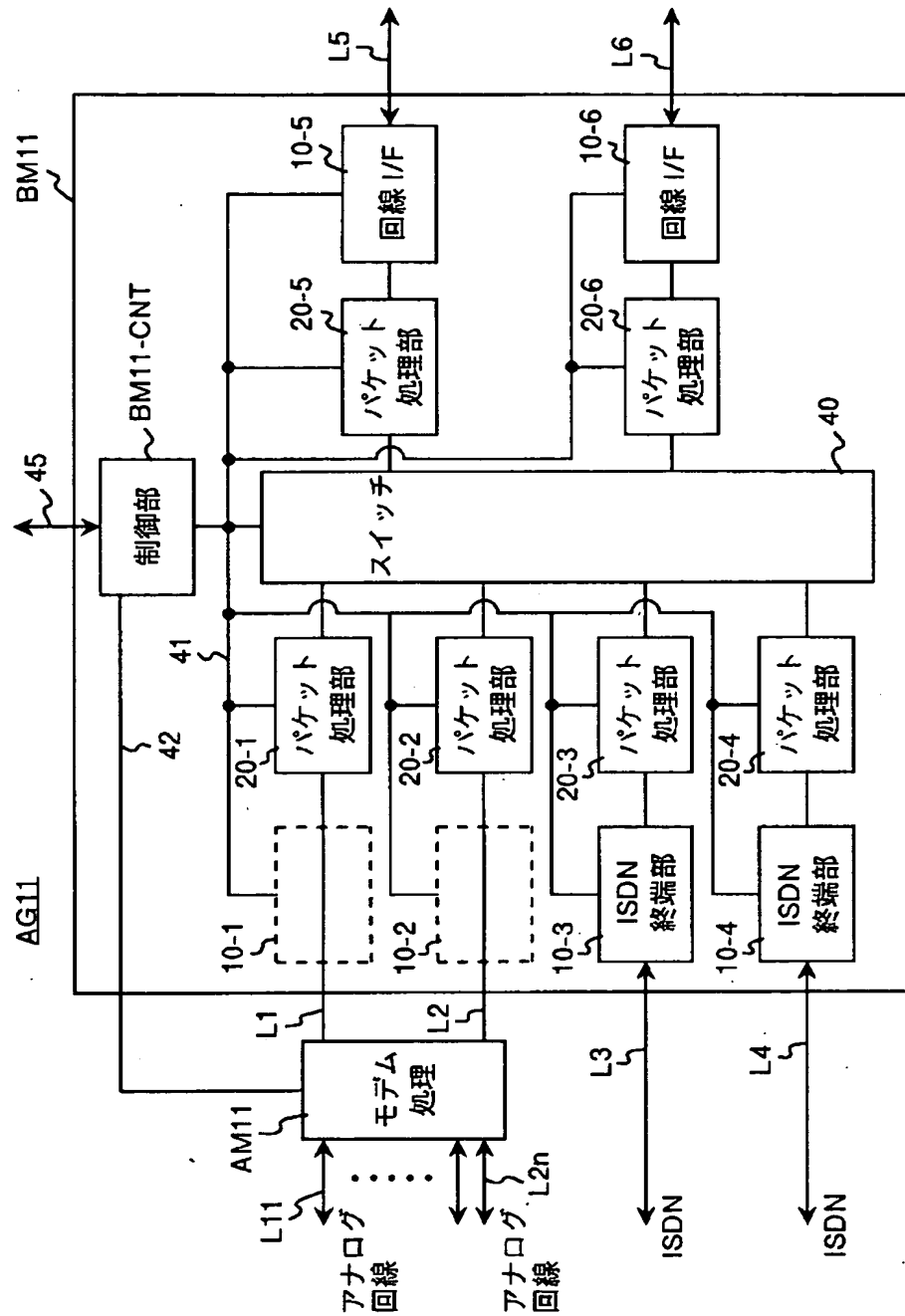


図 2

【図 3】



3  
☒

【図 4】

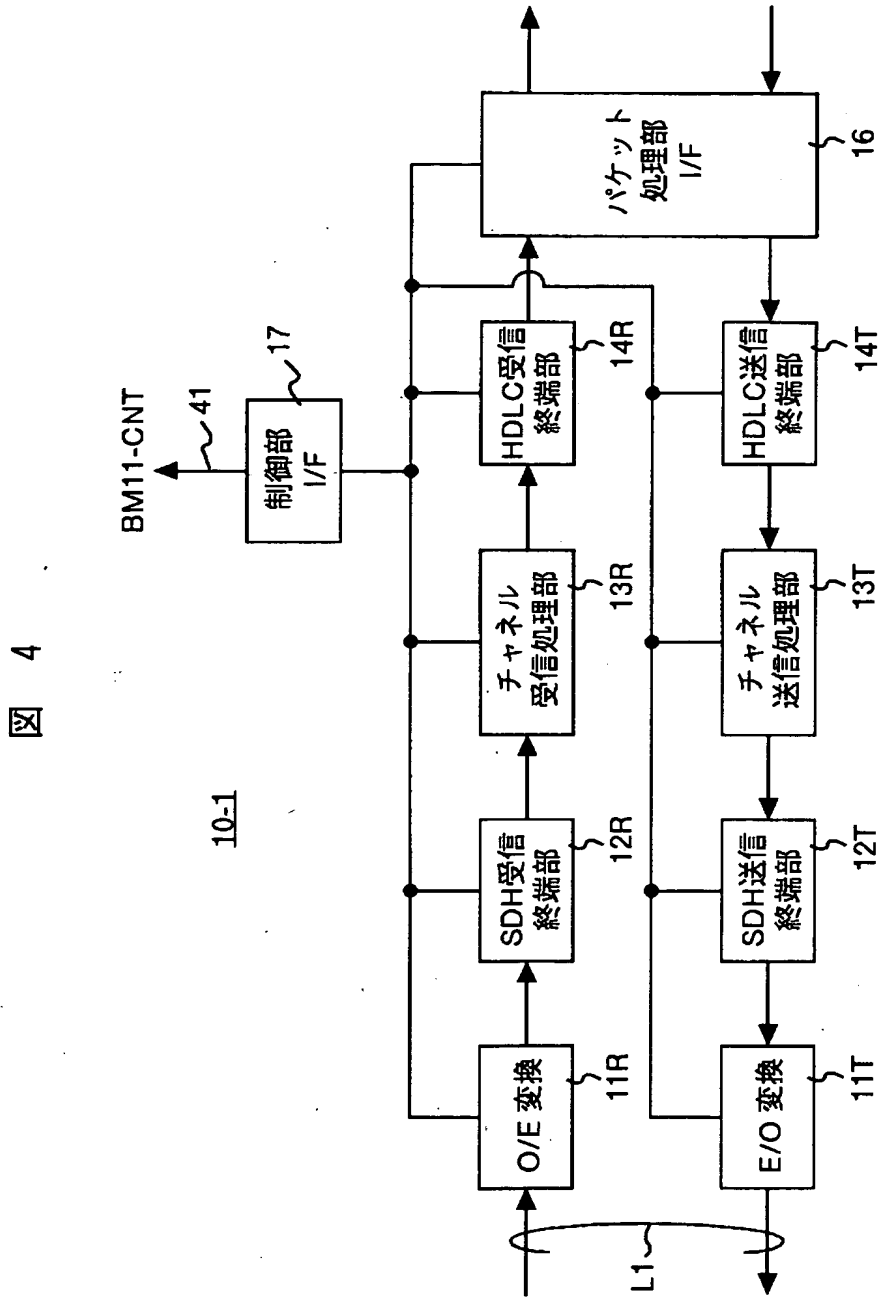


図 4

【図 5】

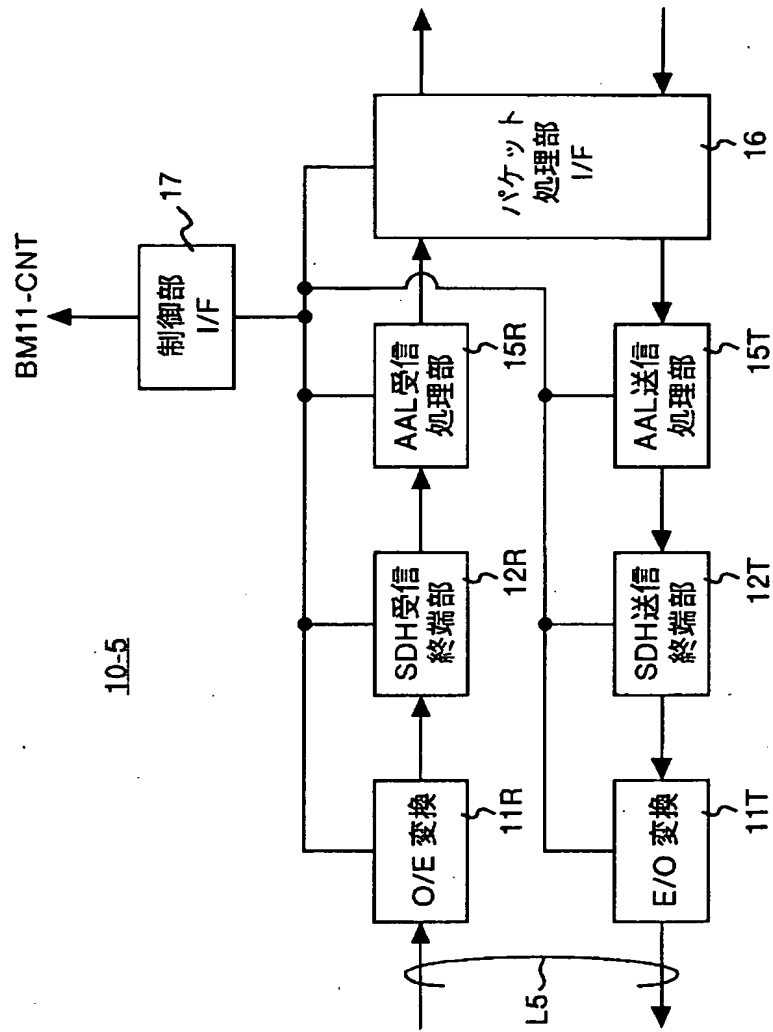


図 5

【図 6】

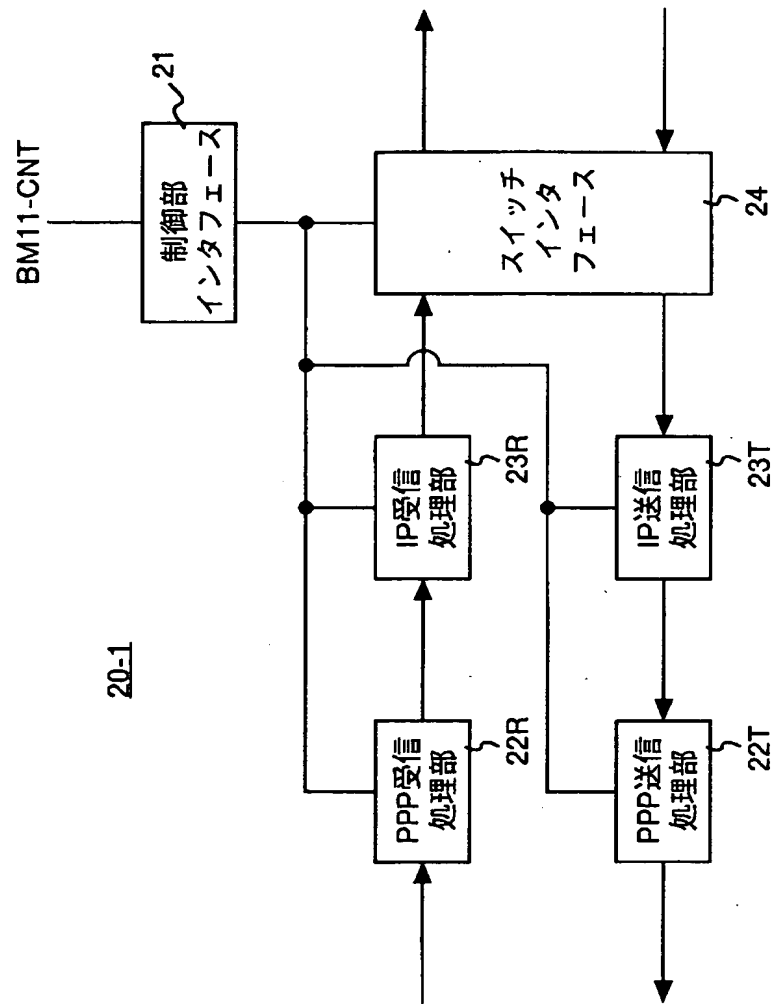
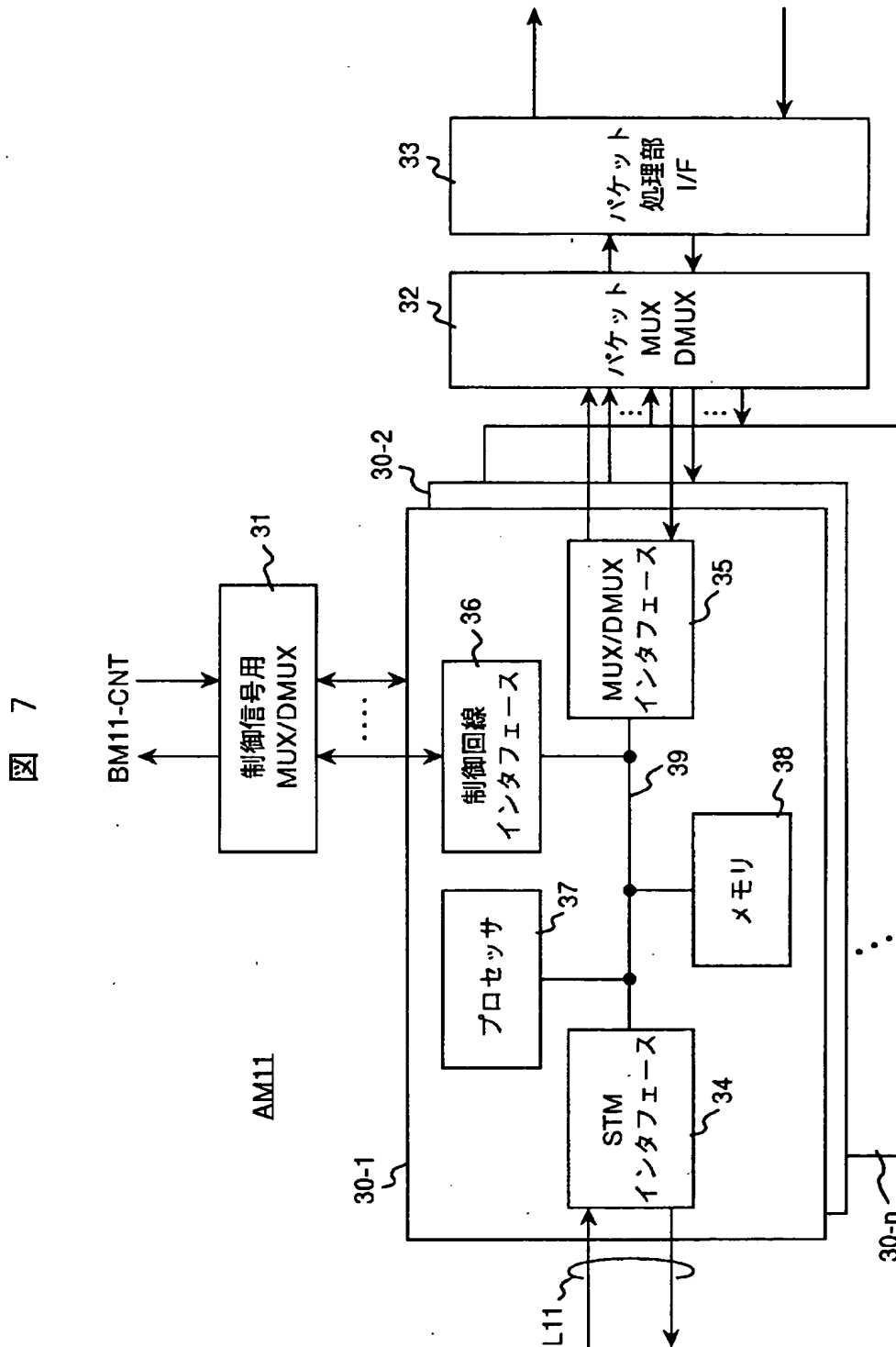


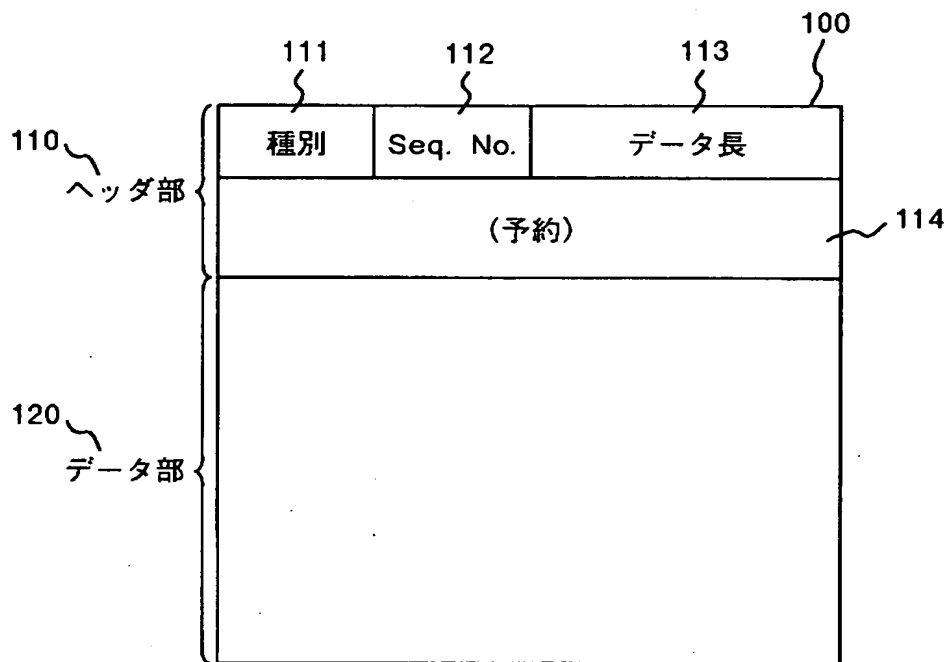
図 6

【图 7】



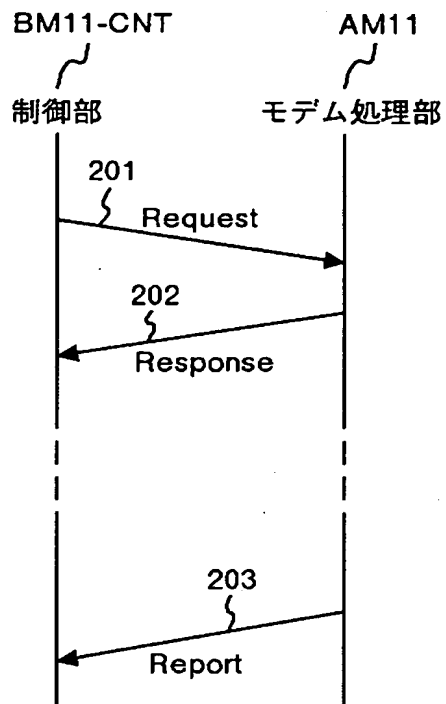
【図 8】

図 8



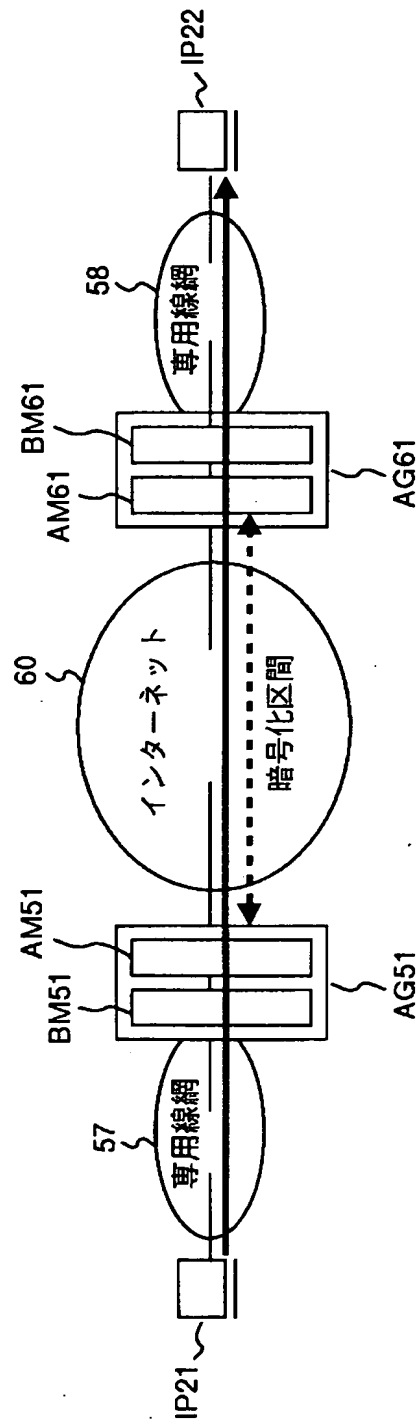
【図 9】

図 9



【図10】

図 10

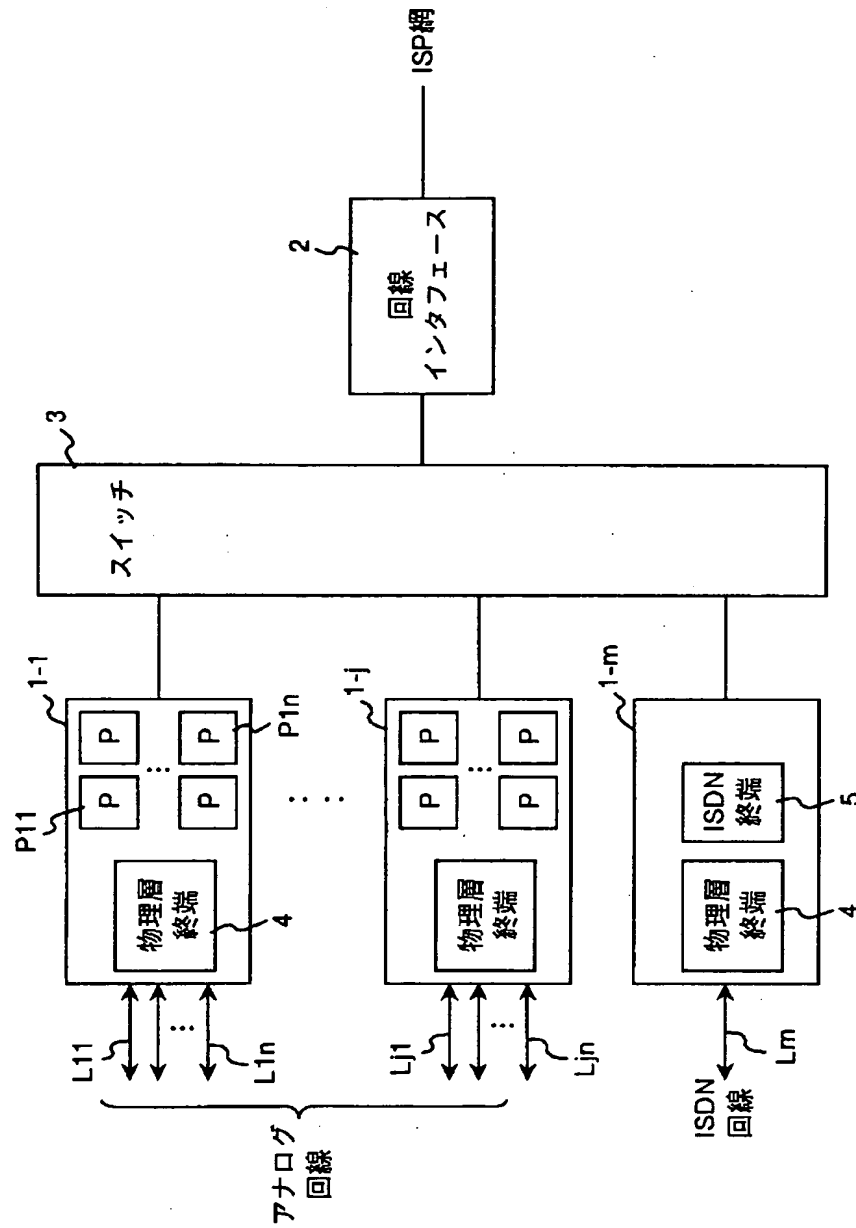


【図 11】

図 11

301 アクセス方式	302 拡張部機能	303 基本部 個別機能	304 基本部 共通機能
アナログ回線	モデム	(なし)	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ PPP 処理</li> <li>・ IP レイヤ処理</li> <li>・ パケットスイッチング</li> <li>・ 装置制御</li> </ul>
ISDN	(なし)	ISDN 終端	
ADSL	DSLAM	(なし)	
CATV	CMTS	(なし)	
専用線	暗号化	(なし)	

【図12】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 筐体サイズを小型化でき、インターネットへの多様なアクセス方式やサービスに迅速に対応できるパケット転送装置を提供する。

【解決手段】 パケット転送装置を筐体内に配置された基本部と、筐体外に配置された拡張部とで構成する。基本部には、アクセス方式やサービス種類に関係しない共通的な処理機能と、インターネット接続回線を収容するためのインタフェースと、ハードウェア規模が小さくて済む特定のアクセス方式に適合した複数のインタフェースボードと備えることによって、基本部だけでパケット転送装置として機能するようにしておき、アクセス方式やサービス種類に固有の処理機能を拡張部で実行する。

【選択図】 図 1

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [000005108]

1. 変更年月日 1990年 8月31日

[変更理由] 新規登録

住 所 東京都千代田区神田駿河台4丁目6番地

氏 名 株式会社日立製作所